

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年10月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-316792

[ST.10/C]:

[JP2002-316792]

出 願 人

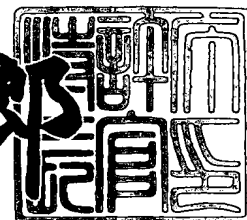
Applicant(s):

京セラ株式会社

2003年 5月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3036940

【書類名】 特許願

【整理番号】 27715

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03H 9/25

【発明者】

 【住所又は居所】 鹿児島県国分市山下町 1 番 1 号 京セラ株式会社鹿児島
 国分工場内

 【氏名】 久高 将文

【特許出願人】

 【識別番号】 000006633

 【住所又は居所】 京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町 6 番地

 【氏名又は名称】 京セラ株式会社

 【代表者】 西口 泰夫

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 005337

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子部品装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一方主面に接続電極及び外周封止電極が形成された電子部品素子と、

ハンダバンプ部材を介して前記接続電極と接続する素子接続用電極、接合部材を介して前記外周封止電極と接合する外周封止導体膜及び外部端子電極が夫々形成されたベース基板とを、

前記ベース基板と前記電子部品素子との間に所定間隔が形成されるようにして接合するとともに、

前記電子部品素子の側面及び前記接合部材の外周面に側面外装樹脂を、及び前記電子部品素子の他方主面に上面外装樹脂をそれぞれ被覆した電子部品装置の製造方法であって、

前記接続電極及び外周封止電極が形成された電子部品素子を準備する工程と、

前記素子接続用電極、前記外周封止導体膜及び外部端子電極が形成されたベース基板が複数連続する集合基板を準備する工程と、

前記集合基板の各ベース基板領域上の素子接続用電極と外周封止導体膜に、前記ハンダバンプ部材及び接合部材を形成する工程と、

前記集合基板上のハンダバンプ部材及び接合部材に前記電子部品素子の接続電極及び外周封止電極を対向させて、前記電子部品素子を前記集合基板の各ベース基板領域に載置するとともに、前記ハンダバンプ部材を介して前記接続電極と素子接続用電極とを接続し、且つ前記接合部材を介して前記外周封止電極と外周封止導体膜とを接合する工程と、

前記集合基板上に接合された前記電子部品素子間に、側面外装樹脂となる樹脂を充填する工程と、

前記電子部品素子の他方主面及び側面外装樹脂上に、上面外装樹脂となる樹脂を印刷する工程と、

前記側面外装樹脂となる樹脂及び前記上面外装樹脂となる樹脂を同時硬化する工程と、

前記側面外装樹脂及び集合基板を、ベース基板領域毎に切断する工程とから成ることを特徴とする電子部品装置の製造方法。

【請求項 2】前記電子部品素子間に充填される側面外装樹脂は、前記電子部品素子に接する位置の第 1 の上面が前記電子部品素子の上面と同一であり、且つ前記側面外装樹脂の切断部位の第 2 の上面が、前記第 1 の上面より低い位置になるように設定されていることを特徴とする請求項 1 記載の電子部品装置の製造方法。

【請求項 3】前記上面外装樹脂は、最大粒径 $30\mu\text{m}$ のフィラーを含有していることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の電子部品装置の製造方法。

【請求項 4】前記上面外装樹脂は、カーボンブラックを含有するエポキシ樹脂であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の電子部品装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電子部品素子をフリップチップ実装し、薄型化を図った電子部品装置の外装樹脂に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、携帯電話等に代表されるように、電子機器の小型化、軽量化に伴い、電子機器に使用される電子部品装置も小型化、薄型化が要求されている。

【0003】

このような状況のなか、従来、電子部品素子とベース基板とを所定の間隔をおいてハンダバンプ部材によりフリップチップ実装し、樹脂で封止した電子部品装置として図 6 に示す電子部品装置 100 が知られている。電子部品装置 100 の電子部品素子 101 には接続電極 102 が、ベース基板 105 には素子接続用電極 106 が形成されている。電子部品素子 101 は接続電極 102 とベース基板 105 の素子接続用電極 106 とが対向するように配置され、ハンダバンプ部材 103 にて接続電極 102 と素子接続用電極 106 とが接続されることによって、電子部品素子 101 はベース基板 103 にフリップチップ実装されている。ベース基板 103 には素子接続用電極 106 を取り囲むようにダム 107 が形成さ

れている。その後、電子部品素子 1 0 1 の上からエポキシ系の外装樹脂 1 0 8 を滴下し、1 0 0℃から 1 5 0℃の温度で数時間加熱処理を行うことで硬化させ、電子部品素子 1 0 1 を封止する。このとき、ダム 1 0 7 によって外装樹脂 1 0 8 が電子部品素子 1 0 1 とベース基板 1 0 5 との隙間から内部に侵入するのを防止されるため、隙間は気密状態になる（特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】

特開平 1 0 - 9 8 1 3 4 号公報

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述の従来の電子部品装置 1 0 0 においては、液状の外装樹脂 1 0 8 を電子部品素子 1 0 1 の上から滴下し、その状態で加熱硬化して形成しているため、硬化後の樹脂層は電子部品素子 1 0 1 上面に均一に広がらずその断面形状は山なりに湾曲した形状になる。従って、樹脂層の厚みも比較的厚く形成されるため、電子部品装置 1 0 0 自体の厚みも厚くなり、また液状の外装樹脂 1 0 8 の粘度やチクソ性の変動による製品間のバラツキも発生していた。

【0 0 0 5】

従って、従来の電子部品装置 1 0 0 の樹脂形成方法では、外装樹脂 1 0 8 の厚みが必要以上に厚く形成されてしまい、電子部品装置の小型化、薄型化の要求に対して十分対応することができなかった。また、電子部品装置 1 0 0 の上面が山なりに湾曲した形状になり平坦面でないことから、マザーボードへの実装時にマウンターの吸着ノズルによる吸着がうまくゆかず吸着ミスが発生し、その結果、生産性が低下する問題も生じていた。

【0 0 0 6】

本発明は上述の課題に鑑みて案出されたものであり、その目的は、薄型で寸法ばらつきがなく、実装性に優れた電子部品装置及びその製造方法を提供することにある。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決するために本発明の電子部品装置の製造方法は、 一方主面

に接続電極及び外周封止電極が形成された電子部品素子と、

ハンダバンプ部材を介して前記接続電極と接続する素子接続用電極、接合部材を介して前記外周封止電極と接合する外周封止導体膜及び外部端子電極が夫々形成されたベース基板とを、

前記ベース基板と前記電子部品素子との間に所定間隔が形成されるようにして接合するとともに、

前記電子部品素子の側面及び前記接合部材の外周面に側面外装樹脂を、及び前記電子部品素子の他方主面に上面外装樹脂をそれぞれ被覆した電子部品装置の製造方法であって、

前記接続電極及び外周封止電極が形成された電子部品素子を準備する工程と、

前記素子接続用電極、前記外周封止導体膜及び外部端子電極が形成されたベース基板が複数連続する集合基板を準備する工程と、

前記集合基板の各ベース基板領域上の素子接続用電極と外周封止導体膜に、前記ハンダバンプ部材及び接合部材を形成する工程と、

前記集合基板上のハンダバンプ部材及び接合部材に前記電子部品素子の接続電極及び外周封止電極を対向させて、前記電子部品素子を前記集合基板の各ベース基板領域に載置するとともに、前記ハンダバンプ部材を介して前記接続電極と素子接続用電極とを接続し、且つ前記接合部材を介して前記外周封止電極と外周封止導体膜とを接合する工程と、

前記集合基板上に接合された前記電子部品素子間に、側面外装樹脂となる樹脂を充填する工程と、

前記電子部品素子の他方主面及び側面外装樹脂上に、上面外装樹脂となる樹脂を印刷する工程と、

前記側面外装樹脂となる樹脂及び前記上面外装樹脂となる樹脂を同時硬化する工程と、

前記側面外装樹脂及び集合基板を、ベース基板領域毎に切断する工程とから成ることを特徴とする電子部品装置の製造方法である。

【 0 0 0 8 】

また、前記電子部品素子間に充填される側面外装樹脂は、前記電子部品素子に

接する位置の第 1 の上面が前記電子部品素子の上面と同一であり、且つ前記側面外装樹脂が切断される部位の第 2 の上面が、前記第 1 の上面より低い位置になるように設定されることである。

【0009】

また、前記上面外装樹脂に含有されるフィラーの粒径が、最大粒径 $30\mu\text{m}$ である。さらに、前記上面外装樹脂は、カーボンブラックを含有するエポキシ樹脂である。

【作用】

本発明によれば、電子部品素子に側面外装樹脂と上面外装樹脂は、電子部品素子間に側面外装樹脂を充填する工程と、電子部品素子の他方主面及び側面外装樹脂上面に上面外装樹脂を印刷する工程と、側面外装樹脂と上面外装樹脂を同時硬化させる工程により形成されている。即ち、電子部品素子間に側面外装樹脂を充填し電子部品素子間のギャップを埋めた後、印刷にて電子部品素子の他方主面及び側面外装樹脂上面に上面外装樹脂を形成する。これにより、上面外装樹脂の印刷時において、電子部品素子間の段差が低減されるため、電子部品素子の他方主面と側面樹脂の上面に、上面外装樹脂を均一に薄い膜厚で被着形成することができ。即ち、電子部品装置の薄型化が可能になるとともに、電子部品素子部分においては平坦な面が形成されるため、マザーボード実装時でのマウンター装置の吸着ミスが発生することがなく、実装性に優れた電子部品装置となる。

【0010】

また本発明によれば、充填する側面外装樹脂の電子部品素子に接する第 1 の上面は、電子部品素子の上面と同一であり、側面外装樹脂の切断される部位に位置する第 2 の上面は、第 1 の上面より低い位置にある。即ち、側面外装樹脂は、電子部品素子間において断面が弓状に湾曲した形状となっており、その上面に被着される上面外装樹脂も湾曲した形状に沿って形成される。従って、個々に切断された後の電子部品装置においては、上面外装樹脂が電子部品素子部分では平坦に形成されているが、側面外装樹脂部分では外側に向かって R のついた形状として形成される。これによって、上面外装樹脂は厚みの薄い層でありながら、エッジ部が面取りされているため、外部からの衝撃に対してもチップングやクラック等

が発生することなく樹脂層を維持することができる。

【 0 0 1 1 】

また、上面外装樹脂に含有されるフィラーの粒径が、最大粒径 $30\ \mu\text{m}$ であるため、上述の薄型化が達成でき、しかも、平坦度が安定できる。さらに、上面外装樹脂は、カーボンブラックを含有するエポキシ樹脂であり、カーボンブラックの粒子径は $10\ \text{nm} \sim 500\ \text{nm}$ と非常に細かい粒子であるため、薄い層厚の外装樹脂を形成できる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の電子部品装置の製造方法を図面に基づき詳説する。なお、説明にあたっては電子部品素子として弾性表面波素子を用いた弾性表面波装置（電子部品装置）を例にとって説明を行う。

【 0 0 1 3 】

図 1 は本発明にかかる弾性表面波装置の断面図であり、図 2 は弾性表面波装置に用いるベース基板の平面図である。

【 0 0 1 4 】

弾性表面波装置（電子部品装置）1 は、弾性表面波素子（電子部品素子）2、ベース基板 3、ハンダバンプ部材 4、接合部材 5、側面外装樹脂 6、上面外装樹脂 7 より構成される。

弾性表面波素子 2 は弾性表面波共振子、弾性表面波フィルタなどが例示でき、水晶やニオブ酸リチウム、タンタル酸リチウムなどの圧電基板 20 の一方主面上に図示しないインターデジタルトランスデューサー電極（本発明では櫛歯状電極及び反射器電極を含み、以下単に IDT 電極という）が形成され、さらに、この IDT 電極と接続する接続電極 8 が形成されている。また、この圧電基板 20 の外周には全周にわたって、IDT 電極や接続電極 8 を取り囲むように環状の外周封止電極 9 が形成されている。これらの各電極は、例えば Al、Cu などをフォトリソグラフィ技術により形成され、また、必要に応じてその表面に Cr、Ni、Au などの層が形成される。

【 0 0 1 5 】

ベース基板 3 は、図 1，図 2 に示すように、例えば、ガラス—セラミック材料などの多層基板から成り、表面には、弾性表面波素子 2 の接続電極 8 と対向する素子接続用電極 1 0、及び外周封止電極 9 と対向する環状の外周封止導体膜 1 1 が形成されている。また、ベース基板 3 の底面には、外部端子電極 1 2 が形成されており、素子接続電極 1 0 と外部端子電極 1 2 とはビアホール導体 1 3 を含む内部配線パターンにて接続されている。

【 0 0 1 6 】

ハンダバンプ部材 4 は、図 1 に示すように、接続電極 8 とベース基板 3 の素子接続用電極 1 0 とを接続するとともに、弾性表面波素子 1 の一方主面とベース基板 3 の表面との間に所定の空隙を形成する。

【 0 0 1 7 】

接合部材 5 は、図 1 に示すように、外周封止電極 9 と外周封止導体膜 1 1 とを接合することで、弾性表面波素子 2 の一方主面とベース基板 3 の表面との間の空隙を封止し、空隙内部気密に保つことができ、湿気の侵入などによる I D T 電極の劣化を防止する。

【 0 0 1 8 】

側面外装樹脂 6 は、弾性表面波素子 2、外周封止電極 9、外周封止導体膜 1 1、及び接合部材 5 の側面外周を覆って被着形成している。

【 0 0 1 9 】

上面外装樹脂 7 は、弾性表面波素子 2 の他方主面と側面外装樹脂 6 の上面を覆って被着形成している。

【 0 0 2 0 】

上述の弾性表面波素子 1 の製造方法は、図 3 (a) ～ (f) に示す工程を有している。

【 0 0 2 1 】

まず、第 1 の工程にて、接続電極 8 及び外周封止電極 9 が形成された弾性表面波素子 2 を準備する (図 3 (a) 参照) 。続いて、第 2 の工程にて、接続電極 8 と接続する素子接続用電極 1 0、及び外周封止電極 9 と接合する外周封止導体膜 1 1 及び外部端子電極 1 2 が形成されたベース基板 3 を複数連続した集合基板 1

4を準備する（図3（b）参照）。この集合基板14に、第3の工程にて、素子接続用電極10と外周封止導体膜11にハンダバンプ部材4及び接合部材5を形成する。このハンダバンプ部材4及び接合部材5は、例えばハンダから成り、ハンダペーストを塗布し、加熱溶融して形成する。これにより、溶融したハンダペーストは、表面張力により、素子接続用電極10上や外周封止導体膜11上で断面概略半円形状の突起となる（図3（c）参照）。

【0022】

そして、第4の工程にて、弾性表面波素子2を接続電極8と素子接続電極10とが、外周封止電極9と外周封止導体膜11とが対向するように、集合基板14上に複数載置し、例えばハンダリフロー処理等を施すことによってハンダバンプ部材4を介して接続電極8と素子接続用電極10とを接続するとともに、接合部材5を介して外周封止電極9と外周封止導体膜11とを接合する（図3（d）参照）。これにより、ハンダバンプ部材4及び接合部材5の高さに相当する空隙が、弾性表面波素子2の一方主面とベース基板3の表面との間にでき、かつ、気密封止されるため、弾性表面波素子2の主面において安定した弾性表面波を振動させることができる。続いて、第5の工程にて、まず側面外装樹脂6を集合基板14上の弾性表面波素子2間に充填する。この側面外装樹脂6は例えば、エポキシ系の樹脂であり、溶剤分を含有し流動性を有する液状樹脂であるため、弾性表面波素子2間に流し込むことによって充填する。次に、上面外装樹脂7を弾性表面波素子2の他方主面及び側面外装樹脂6上面にスクリーン印刷等の手法により形成した後、例えば、温度150℃にて1時間加熱することで、側面外装樹脂6と上面外装樹脂7とを同時硬化する（図3（e）参照）。そして、第6の工程にて、ダイシングソーなどを用いて弾性表面波素子2間を切断し個々に分離することで、弾性表面波装置1となる。（図3（f）参照）。

【0023】

ここで本発明の特徴的なことは、電子部品素子2に側面外装樹脂6と上面外装樹脂7を形成する第5の工程は、弾性表面波素子2間に側面外装樹脂6を充填する工程と、弾性表面波素子2の他方主面及び側面外装樹脂6上面に上面外装樹脂7を印刷する工程と、側面外装樹脂6と上面外装樹脂7を同時硬化させる工程と

を有していることである。即ち、弾性表面波素子 2 間に側面外装樹脂 6 を充填して弾性表面波素子 2 間のギャップを埋め、段差を低減した後で、印刷にて弾性表面波素子 2 の他方主面及び側面外装樹脂 6 上面に上面外装樹脂 7 を形成する。これにより、弾性表面波素子 2 の他方主面と側面樹脂 6 の上面に、上面外装樹脂 7 を均一に薄い膜厚で被着形成することができる。また、この上面外装樹脂 7 は、最大粒径 $10\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ (最大で $30\ \mu\text{m}$) のフィラーを含有しているため、層厚は最大フィラー径、即ち $30\ \mu\text{m}$ の厚みで形成できる。弾性表面波装置 1 の薄型化のためには、上面外装樹脂 7 の層厚は薄いほど好ましいが、薄くしすぎると樹脂層の強度が低下し第 6 の工程にてダイシングソーなどにて弾性表面波素子 2 間を切断し個々に分離する時に、クラックや剥がれが生じてしまう。従って実用的に耐えうる最小層厚 $30\ \mu\text{m}$ を確保するために、最大粒径 $10\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ のフィラーを含有している。

【 0 0 2 4 】

更に、上面外装樹脂 7 がカーボンブラックを含有しているエポキシ樹脂であれば、カーボンブラックの粒子径は $10\ \text{nm} \sim 500\ \text{nm}$ と非常に細かい粒子であるため、薄い層厚の上面外装樹脂 7 が形成できる。

【 0 0 2 5 】

更にまた、本発明の特徴的なことは、第 5 の工程において、側面外装樹脂 6 を充填した際に、側面外装樹脂 6 は、弾性表面波素子 2 間において断面が弓状に湾曲した形状に充填され、側面外装樹脂 6 の弾性表面波素子 2 に接する第 1 の上面は、弾性表面波素子 2 の上面と同一であり、第 6 の工程において切断される部位に位置する第 2 の上面は、第 1 の上面より低い位置にあることである。これは図 4 (a) に示すように、側面外装樹脂 6 は溶剤成分を含んだ液状樹脂であり、充填されたときには毛管現象によって、弾性表面波素子 2 と接する部分の液面が高くなることによる。この状態で図 4 (b) に示すように上面外装樹脂 7 を印刷し、側面外装樹脂 6 と上面外装樹脂 7 とを同時硬化することによって、上面外装樹脂 7 も側面外装樹脂 6 部分においては、断面が弓状に湾曲した形状に形成される。即ち、図 5 に示すように第 6 の工程にて切断線 X-X' に沿って個々に切断された後の弾性表面波装置 1 においては、上面外装樹脂 7 が弾性表面波素子 2 部分

では平坦に形成されているが、側面外装樹脂 6 部分では外側に向かって R のついた形状として形成される。このとき、側面外装樹脂は、例えば、無機フィラー比率 6 0 ~ 7 3 w t %、エポキシ樹脂成分 1 2 ~ 2 3 w t %、硬化剤成分 8 ~ 1 5 w t %、シリコン弾性体成分 0 . 7 ~ 1 w t % からなる熱硬化型の樹脂であり、加熱硬化時にエポキシ樹脂成分の硬化により体積収縮が発生し、断面が弓状に湾曲する形態がさらに強まり、より効果的な形状が得られる。

【 0 0 2 6 】

尚、上述の実施例では、電子部品素子に弾性表面波素子を用いた電子部品装置である弾性表面波装置で説明したが、電子部品素子にハンダパンプを用いてベース基板に接続し、且つ電子部品素子の側面を側面外装樹脂で、電子部品素子の上面を上面外装樹脂で被覆した電子部品装置の製造方法に広く利用できる。

【 0 0 2 7 】

【発明の効果】

本発明の電子部品装置の製造方法によれば、電子部品素子の他方主面と側面樹脂の上面に、上面外装樹脂を均一に薄い膜厚で被着形成することができる。即ち、電子部品装置の薄型化が可能になるとともに、電子部品素子部分においては平坦な面が形成されるため、マザーボード実装時でのマウンター装置の吸着ミスが発生することがなく、実装性に優れた電子部品装置となる。

【 0 0 2 8 】

また、上面外装樹脂は電子部品素子部分では平坦に形成されているが、側面外装樹脂部分では外側に向かって R のついた形状として形成される。これによって、上面外装樹脂は厚みの薄い層でありながら、エッジ部が面取りされているため、外部からの衝撃に対してもチップングやクラック等が発生することなく樹脂層を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の電子部品装置の断面図である。

【図 2】

本発明の電子部品装置に用いるベース基板の平面図である。

【図 3】

(a) ~ (f) は、本発明の電子部品装置の製造方法の各工程を説明する断面図である。

【図 4】

(a) は側面外装樹脂の形成状態を示す断面図であり、(b) は上面外装樹脂の形成状態を示す断面図である。

【図 5】

(a) は上面外装樹脂のエッジ部を示す断面図であり、(b) は(a)のA部拡大図である。

【図 6】

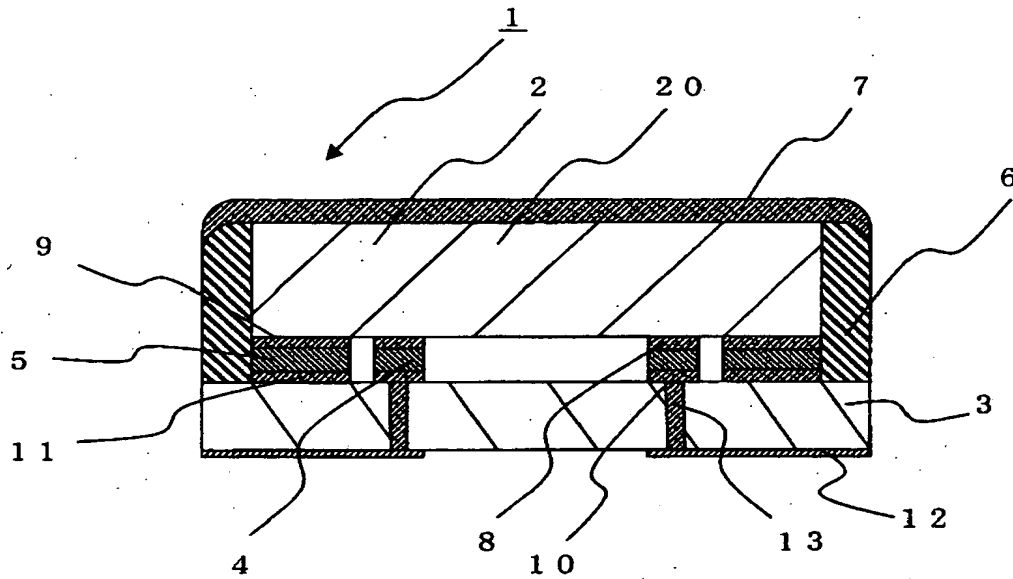
従来の電子部品装置の断面図である。

【符号の説明】

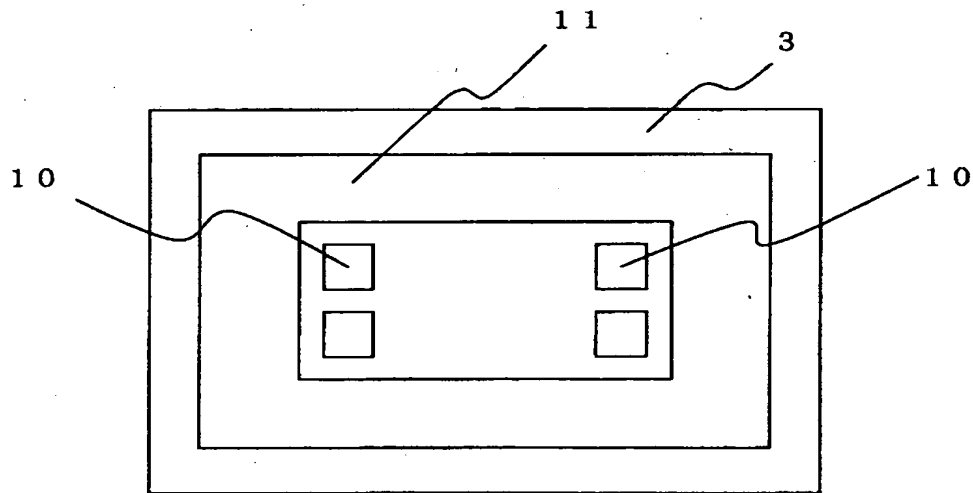
- 1 . . . 弾性表面波装置
- 2 . . . 弾性表面波素子
- 3 . . . ベース基板
- 4 . . . ハンダバンプ部材
- 5 . . . 接合部材
- 6 . . . 側面外装樹脂
- 7 . . . 上面外装樹脂
- 8 . . . 接続電極
- 9 . . . 外周封止電極
- 1 0 . . . 素子接続用電極
- 1 1 . . . 外周封止導体膜

【書類名】 図面

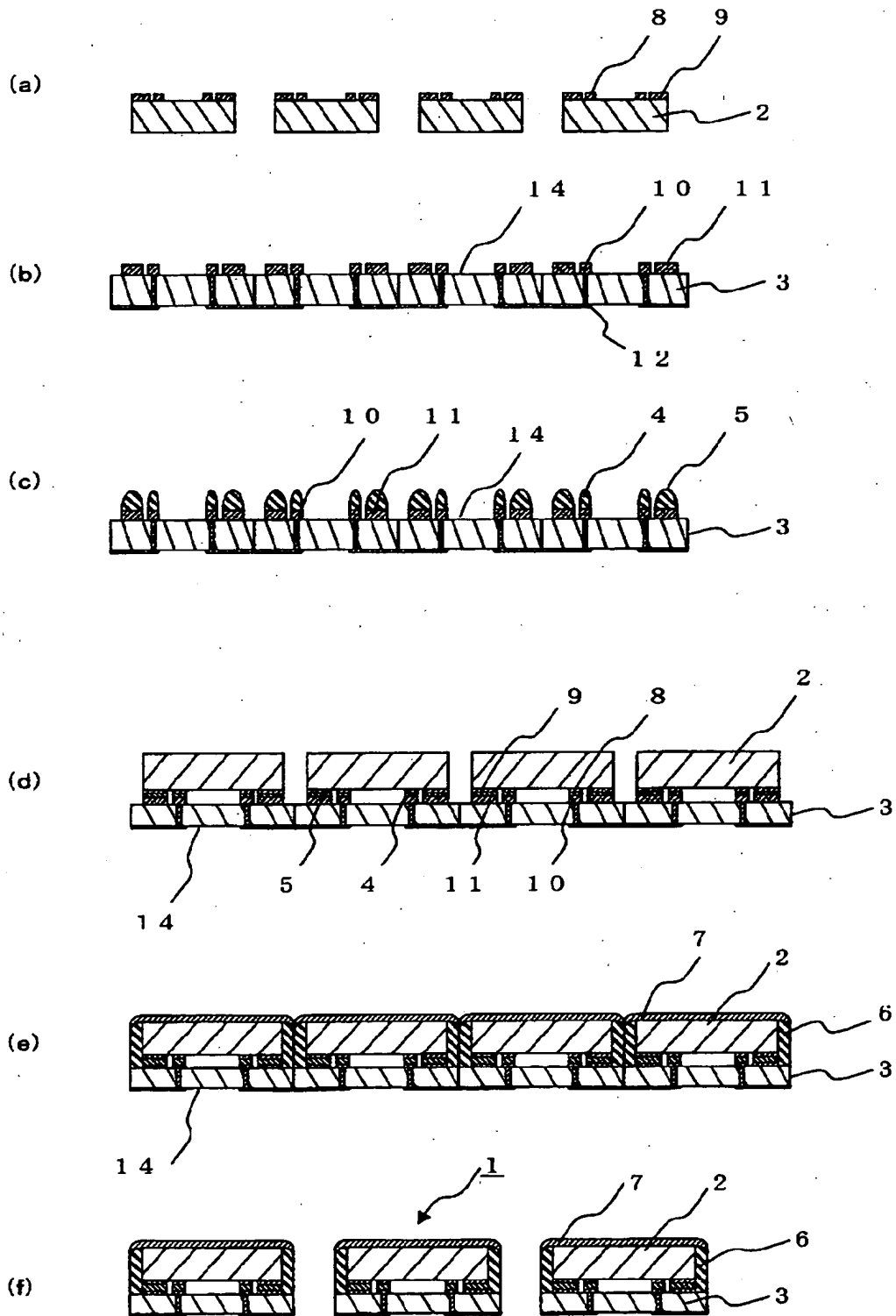
【図 1】



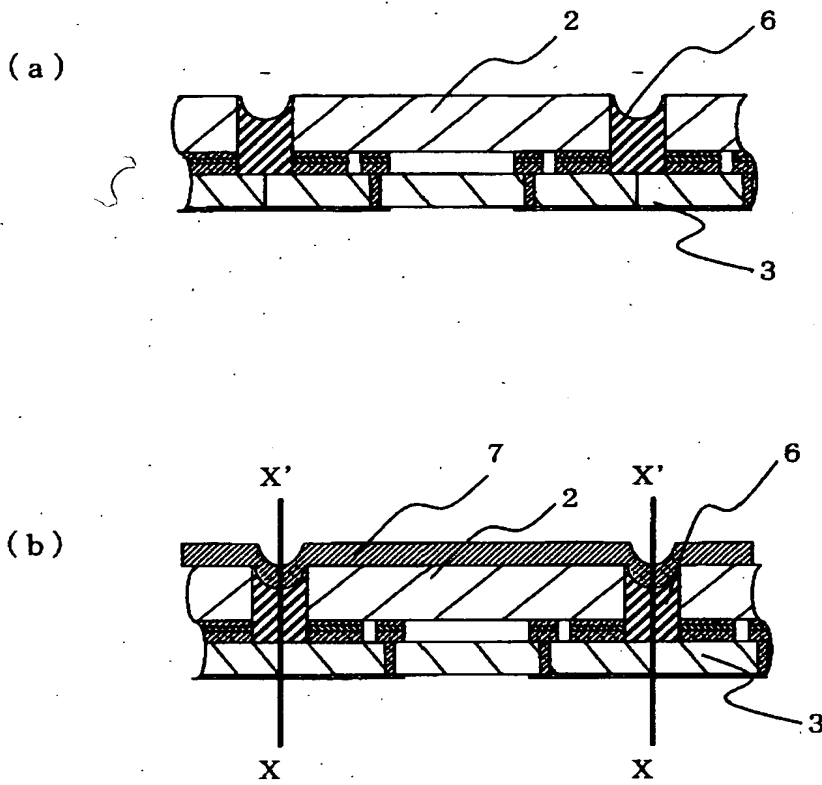
【図 2】



【図 3】

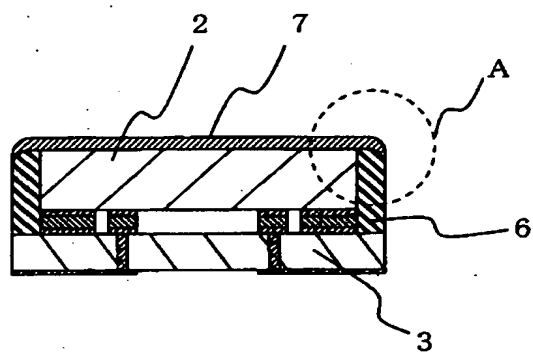


【図 4】

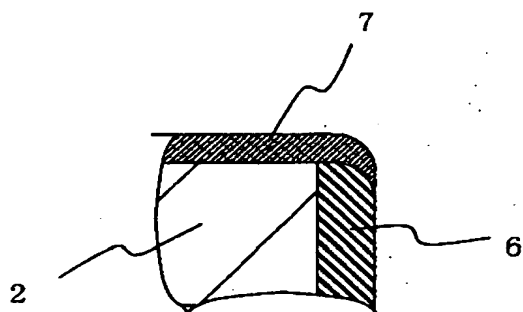


【図 5】

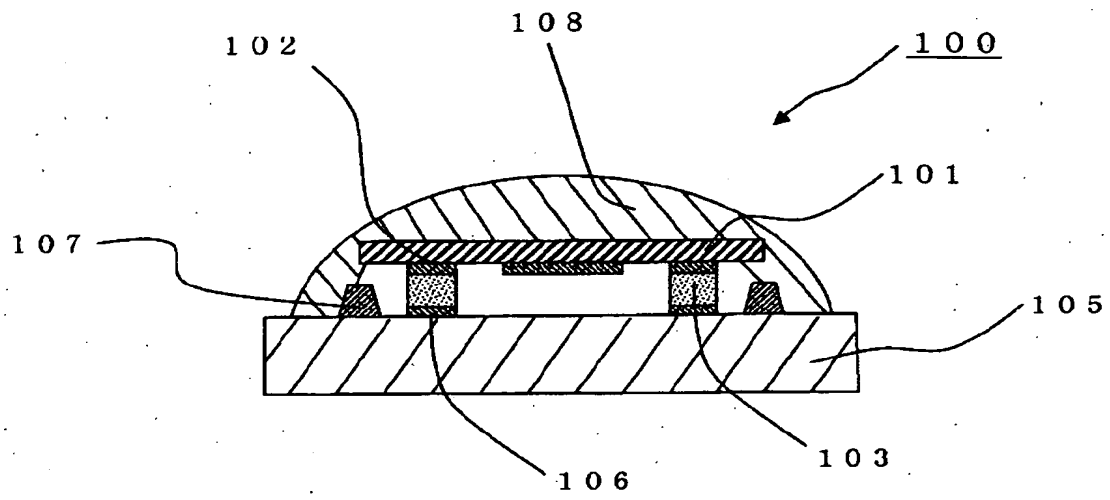
(a)



(b)



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 薄型で実装性に優れ、外装樹脂にチップングやクラックの生じない電子部品装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 弾性表面波素子 2 間に側面外装樹脂 6 を充填して弾性表面波素子 2 間のギャップを埋め、段差を低減した後で、印刷にて弾性表面波素子 2 の他方主面及び側面外装樹脂 6 上面に上面外装樹脂 7 を形成する。また、側面外装樹脂 6 は、弾性表面波素子 2 間において断面が弓状に湾曲した形状に充填され、側面外装樹脂 6 の弾性表面波素子 2 に接する第 1 の上面は、弾性表面波素子 2 の上面と同一であり、第 6 の工程において切断される部位に位置する第 2 の上面は、第 1 の上面より低い位置にある。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-316792
受付番号	50201644421
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成14年10月31日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年10月30日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006633]

1. 変更年月日 1998年 8月21日

[変更理由] 住所変更

住 所 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
氏 名 京セラ株式会社